

# IMPORTANCIA DE CONOCER EL CONTENIDO DE HUMEDAD EN LA MADERA

*M. C. Mario Fuentes Salinas*

La madera, como un material proveniente de seres vivos que son los árboles, contiene desde su origen una gran cantidad de agua en su interior. Cuando se pone a secar, la madera pierde una elevada cantidad de agua mas no toda, ya que como materia prima se comporta como un material "higroscópico", esto es, que tiene la propiedad de ceder o ganar humedad en intercambio con la humedad existente en el medio ambiente que la rodea, hasta alcanzarse un estado de equilibrio entre el valor de la humedad relativa del aire y el contenido de humedad de la madera. Esta propiedad (higroscopicidad), hace que la madera en condiciones normales de uso siempre contenga una cierta cantidad de agua en las paredes de las células que la conforman pero además y lo más importante, es que la variación de esa cantidad de agua tiene grandes implicaciones en las demás propiedades como son su resistencia mecánica, su aptitud para el trabajo con máquinas y herramientas, su aptitud para recibir acabados y adhesivos, el poder calorífico que puede generar, su resistencia al ataque de hongos cromógenos (manchadores) y xilófagos (de pudrición), su aptitud para la impregnación, en el peso y, sobre todo, en los cambios dimensionales que sufre la madera a consecuencia precisamente de la variación en su contenido de humedad.

En sí, el contenido de humedad (*CH*) es la cantidad de agua que existe en una pieza de madera, expresada como un porcentaje del peso que tendría ésta en condición totalmente anhidra; se representa mediante la siguiente relación:

$$CH (\%) = \frac{\text{Peso del agua contenida}}{\text{Peso de la madera anhidra}} * 100$$

Por estar el contenido de humedad referido a un porcentaje del peso anhidro de la madera, su valor puede ser superior al 100 %, por ejemplo, una pieza de madera verde que pesara 12.5 kg y registrara un 150 % de *CH*, significaría que la cantidad de agua que contiene pesa 1.5 veces lo que pesa la pura madera, es decir, que en esa madera 5 kg son madera y 7.5 kg son agua. La madera en servicio presenta un contenido de humedad que generalmente oscila entre 6 y 18 %, dependiendo del tipo de uso, de si está expuesta a la intemperie y dependiendo de la época del año; dicha variación de humedad en la madera puede ocasionar, entre otros aspectos, los siguientes inconvenientes o problemas en un mueble si no se encuentra la madera a su contenido de humedad en equilibrio y si no se toman las debidas medidas previsoras:

- **Problemas de manchado.** Cuando la madera se mantiene a altos contenidos de humedad se desarrollarán los hongos que manchan la madera en tonalidades grisáceas, verdes o azules, depreciando la madera y limitando su utilización para muebles en acabado natural, o en todo caso obligando a entintar la madera para ocultar la mancha elevando costos de producción.
- **Deformaciones.** Si se utiliza madera con elevado contenido de humedad, ésta posteriormente se secará ya en el mueble terminado, haciendo que las contracciones que experimenta la madera, que son de diferente magnitud en cada dirección respecto a sus fibras, provoque la deformación de las piezas y del mueble en su conjunto, siendo obviamente motivo de rechazo, además del aflojamiento de los ensamblajes por la reducción de espesor de las espigas, pernos o lengüetas.
- **Grietas y rajaduras.** Cuando las contracciones por la pérdida de humedad en la madera son intensas, los esfuerzos de tensión que en ella se producen tienden también a provocar la separación de las fibras, lo que se conoce como grieta y/o rajadura, desmeritando la calidad del mueble y fracturando el acabado.
- **Desprendimiento de acabados.** El exceso de humedad en la madera evita que los recubrimientos como lacas, barnices, pinturas, etc., se puedan fijar o anclar adecuadamente en la superficie de la madera. La falta de compatibilidad entre el agua y los solventes, así como el ocupamiento de los poros de la madera por agua son las principales limitantes para la fijación de los recubrimientos, haciendo que éstos se desprendan, en todo caso, en breve tiempo.
- **Uniones débiles con adhesivos.** Los principales adhesivos que se utilizan para pegar la madera en la fabricación de muebles son a base de acetato de polivinilo, el cual es susceptible de diluirse con agua; si la madera tiene exceso de humedad habrá una dilución del adhesivo, bajará su concentración de sólidos y, como consecuencia, las uniones en los ensamblajes, acoplamientos y empalmes serán de baja resistencia mecánica y con ello todo el mueble.
- **Superficies lanosas.** Cuando se habilita una pieza de madera húmeda, el proceso de corte con sierras, cuchillas o fresas no será uniforme debido a la “flexibilidad” de las fibras de la madera húmeda, ya que éstas, en vez de cortarse uniformemente, son más bien aplastadas al paso de la cuchilla levantándose posteriormente dando una superficie lanosa o “apelusada”. Para lograr que el cepillado, moldurado o lijado produzca una superficie lisa y tersa. La madera debe estar adecuadamente seca, solo así serán cortadas las fibras uniformemente.

Como se indicó en un principio, la madera tiende a estabilizarse o mantenerse en un determinado contenido de humedad, llamado contenido de humedad en equilibrio (CHE) cuando está en servicio. Ese CHE estará en relación con el nivel de humedad relativa y temperatura del aire, pero sobre todo, lo que se debe considerar es que cuando se alcanza el CHE la madera se mantiene estable también dimensionalmente, evitándose todos los problemas antes indicados. Todo ello se refleja en la calidad del mueble, calidad que se manifiesta desde el proceso de corte, cepillado, pulido y, sobre todo, del comportamiento del artículo o mueble cuando ya está en uso.

Por lo anterior, es muy importante que el fabricante pueda cerciorarse de qué contenido de humedad tiene la madera que va a cortar o maquinarse y decidir si ya está en condiciones de procesarse. Igualmente, es importante que conozca cual es el CHE al cual debe procesarse su

madera, CHE que estará en relación con el tipo de artículo –para exteriores o interiores- que fabricará y con los valores de humedad relativa y temperatura prevalecientes en el lugar donde se expondrá o comercializará el artículo fabricado. Para conocer estos valores, se dan como referencia los siguientes cuadros:

**Rangos de CHE al que debe usarse la madera, según tipo de artículo a fabricar**

Muebles de interiores	6 a 10 %
Muebles para exteriores, pero no expuestos a la lluvia	10 a 14 %
Muebles para exteriores, expuestos a la lluvia (jardines, parques, etc.)	12 a 17 %
Puertas y ventanas para exteriores	12 a 14 %
Puertas y ventanas para interiores	8 a 10 %
Pisos de madera	8 a 10 %
Cocinas integrales	8 a 10 %

Si se conoce el nivel de humedad relativa del aire y la temperatura del lugar, se puede determinar con mayor precisión el nivel de contenido de humedad que debe tener la madera para su procesamiento, habilitado, y puesta en servicio, mediante los valores de la tabla de contenido de humedad en equilibrio (CHE) que se presenta.

**CHE (%) al que se estabiliza la madera, según el nivel de humedad relativa (HR) y temperatura del aire (°C)**

Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)									
	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
10	7.2	7.8	8.6	9.4	10.3	11.2	12.5	13.8	15.2	17.0
15	7.0	7.7	8.5	9.3	10.2	11.0	12.2	13.5	14.9	16.8
20	6.7	7.5	8.3	9.2	10.0	10.9	12.0	13.4	14.6	16.5
25	6.5	7.4	8.2	9.0	9.8	10.8	11.8	13.2	14.4	16.1
30	6.4	7.3	8.0	8.8	9.6	10.6	11.5	12.9	14.2	15.8
35	6.3	7.1	7.8	8.5	9.4	10.3	11.2	12.5	13.8	15.4
40	6.2	6.8	7.5	8.3	9.2	10.0	11.0	12.2	13.4	15.0

Como se puede observar en la tabla de CHE, este valor es más dependiente de los cambios de HR que de la temperatura, aspecto que se debe tomar en cuenta cuando se pretende, por ejemplo, enviar muebles de madera fabricados en una zona húmeda hacia otra plaza o entidad mas seca y viceversa, a fin de evitar los problemas de deformación, agrietamiento u otros ya citados.